

Dendroloogilise hindamise digiteerimine

Heiki Kalberg

Sissejuhatus

Eestis on kaitse all üle neljasaja vana pargi¹ ning riik toetab nende hooldamist ja rekonstrueerimist järjekindlalt. Vana pargi restaureerimisel on oluline parki võimalikult täpselt lugeda, et suuta langetada asjakohaseid restaureerimisotsuseid.² Seetõttu on tähtsad eeltööd, millest üks mahukaim ja aeganõudvaim on pargipuistu dendroloogiline inventeerimine.

Käesolev artikkel käsitleb dendroloogilist hindamist ajaloolises pargis, eelkõige selle optimeerimist lihtsa infotehnoloogilise rakenduse abil, millega on võimalik tööaega *ca* 1,75 korda kokku hoida ja andmeid süstematiseerida, mille tulemusena on hiljem tublisti lihtsam neid kasutada. Artikkel annab lühikärgelise väljatöötatud infotehnoloogilisest lahendusest ja selle rakendamise võimalustest. Lahenduse idee autorid on maastikuarhitektid Heiki Kalberg ja Sulev Nurme, rakenduse testimisel tegi suure töö ära Tanel Breede. Täpsemalt on rakenduse taustsüsteemi ja lahenduse väljatöötamise meetoodilisi aspekte käsitletud 2013. aastal ilmunud artiklis „Simple, but therefore clever idea – an effective dendrological inventory process for landscape architecture and design projects”³.

1 Sinijärv, U. (2008). Pargid kaitsealuste objektidena. – *Parkide restaureerimine*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Tartu Kolledž, lk 179–182.

2 Sinijärv, U. (2012). Kunst ja loodus pargis. Kujunduslike ja liigikaitse eesmärkide ühendamine parkide restaureerimisel ja hooldamisel Saare maakonna looduskaitsealuste parkide näitel: doktoritöö. Eesti Kunstiakadeemia, Tallinn., lk 23–27.

3 Kalberg, H., Nutt, N., Nurme, S., Hiob, M. (2013). Simple, but therefore clever idea – an effective dendrological inventory process for landscape architecture and design projects. – *Peer reviewed proceedings of digital landscape architecture 2013 at Anhalt University of Applied Sciences: 14th International Conference on Information Technologies in Landscape Architecture: 31 May-2 June 2012, Bernburg and Dessau, Germany*

Dendroloogilise inventuuri andmed ja nende kasutamine

Dendroloogilise inventeerimise eesmärk on saada võimalikult ülevaatlik info pargipuude olukorrast, et otsustada vajalike raiete, hooldustööde ja uusistutuste üle.⁴ Juba aastakümneid on kasutatud inventeerimisandmete ülesmärkimiseks puistu plaani ja sellega seotud tabelit, mis sisaldab takseerüksuse (üksikpuu, puudegrupp või eraldis (puistu osa)⁵) kirjelduse. Tavaliselt koostatakse puistu plaan geodeetilisele alusplaanile, millel näidatakse üldjuhul puu number, seisund, liigitähis või väärtusklassi hinnang ja võra kuju. Puu võra kujutatakse tavapäraselt puu seisundit⁶ või haljastuslikku väärtust⁷ näitava kokkulepeline värvusega. Plaaniga seotud tabelist saab puud iseloomustavad andmed: liigi nimi eesti ja ladina keeles, puu rinnasdiameeter või -ümbermõõt, vajaduse korral ka kõrgus ja puu võra ulatus, hinne puu seisundile või haljastuslikule väärtusele, hooldusvajadus ning märkused takseerüksuse iseärasuste kohta või nende kirjeldus.

Dendroloogilise inventuuri andmeid kasutatakse erinevalt. Kõige rohkem on neid kasutatud digitaalse andmekihina projekteerimisel, planeerimisel, hoolduskavade koostamisel jm, sageli raie- ja puuhooldustööde tellimiseks, asendusistutuste arvutamiseks jne. Mõnikord tellitakse puistu hinnang ka otsese vajaduseta, üksnes omaavalitsuste või ametkondade seatud nõuete täitmiseks, ja andmetega hiljem midagi edasi ei tehta. Sellest järeldub, et puistu hindamise tulemusi võib kasutada erinevatel eesmärkidel, kõige sagedamini puistuga seotud tööde kavandamiseks ja puistu hoolduse korraldamiseks.

Puistu hindamist on tehtud erinevate juhendite järgi, millest tuntuim on ilmselt Tallinna linnavalitsuse määrus „Puittaimestiku ja haljastuse inventeerimise kord”⁸, kuid kasutatakse ka mitut muud metoodikat⁹, mis üldiselt on oma olemuselt linnavalitsuse määrukses kehtestatuga sarnased, kuid võivad olla erinevad puittaimede seisundihinde skaalasüsteemi osas ja erinevad seisundihinde määramise metoodilistes osas. Põhimõtteliselt erinev on VTA meetod (Visual Tree Assessment Method), mille kohaselt antakse puittaimete teiste meetodite-

4 Nurme, S. (2008). Ajaloolise haljasala puistu inventeerimine. – *Parkide restaureerimine*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Tartu Kolledž, lk 285.

5 Samas, lk 290

6 Samas, lk 296–297

7 Puittaimestiku ja haljastuse inventeerimise kord. [WWW] <https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=104228> (18.10.2013)

8 Puittaimestiku ja haljastuse inventeerimise kord. [WWW] <https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=104228> (18.10.2013)

9 Kupper, K. (2013). Erinevate allee uurimismeetodite võrdlus Pärnu Vanapargi tänava puistest näitel: bakalaureuse töö. TTÜ Tartu kolledž, Tartu, lk 15–20.

ga võrreldes põhjalikum hinnang.¹⁰ Lähtuvalt metoodikast võib dendroloogilise inventeerimise tulemus olla erinev.

Kuigi põhimõtteliselt peaks kõigi metoodikate puhul olema andmete esitamise vorm – plaan ja sellega seotud andmebaas – tehniliselt sarnane, on vormistamisel ja sellest johtuvalt hilisemal andmete kasutamisel suuri erinevusi. Osal juhtudel on koostatud plaan digitaalselt kergesti töödeldav, struktuurne andmete süsteem, mis võimaldab teha plaanifaili ja sellega seotud vektorfailiga ühendatud andmebaasis või eraldiseisvas andmebaasis kiiresti päringuid ning seetõttu faile paindlikult kasutada. Samas on juhtumeid, kus joonis, olgu- gi see vormistatud vektorgraafikas mõne CAD programmiga, on vaid pildifail, kus isegi puude arv ei selgu automaatselt, näiteks valesti loodud leppemärgi tõttu vm põhjusel või on plaaniga seotud andmefail esitatud mittetöödeldavas formaadis (doc, rtf jne). Tuleb öelda, et sageli on ka struktuurne plaanifail ja hästi kasutatav andmebaasifail (enamasti MS Exceli (xls) formaadis) omavahel siiski üksnes visuaalselt seotud – andmetega tegelemisel tuleb korraga jälgida kahte faili. Võib öelda, et sellistel juhtudel ei osata teadmatuses kasutada lihtsaid andmetega opereerimise võimalusi, mida programmid võimaldavad – neid kasutatakse ainult pildile korrektsema välimuse andmiseks. Programmi- de ja nende abil saadud tulemuse kasutamise oskusest sõltub omakorda ajakulu ning andmete õigsus, mis mõjutab eelarvet, töötasusid ja lõpuks tegelike tööde, sh raie- ja hooldustööde mahtu.

Olles aastate jooksul kokku puutunud erinevate spetsialistide tööga ja erinevate objektidega, on ette tulnud mitmesugust vormistamist ja ka mitmesuguseid töövõtteid. Üldlevinud tava on, et spetsialist või spetsialistide paar käib eelnevalt mõõdistatud geoaluse väljatrükiga pargis, kus märgitakse plaanile puu number ja eraldi tabelisse olulised parameetrid. Hiljem sisestatakse kontoris välitööde andmed teksti- või tabelarvutusprogrammi ja vormistatakse kaart – tänapäeval üldjuhul digitaalsena, kas dwg- või dgn-failina.

Kokkuvõtlikult – kuna kasutatavad meetodid, andmete kogumise eesmärk ja nende hilisem kasutamine ning andmete esitamise võimalused on erinevad ning puuduvad ka üldised kokkulepped andmete digitaalse esitamise ja säilitamise kohta, võib dendroloogilise hindamise tulemus, eelkõige selle andmete kasutatavust arvestades, olla väga erinev. Sellest lähtuvalt on ka töö maksumus ja selle tegemise efektiivsus väga erinev.

10 Mattheck, C.; Breloer, H. (1994). Field Guide for Visual Tree Assessment. – *Arboricultural Journal: The International Journal of Urban Forestry*. Taylor&Francis; lk 1–23.

Rakendus

Alustades 2012. aastal selle teema uurimist, oli ainus eesmärk vähendada töö tegemiseks kuluvat aega, ilma märkimisväärseid lisakulutusi tegemata. Idee tekkis nüüdseks igapäevaseks saanud nutitelefonil lai kasutusvõimalusi vaagides. 2012. aasta suvel tehti esimesed hindamised nutitelefonil abil, et vältida toorandmete topelt sisestamist. Mugavuse huvides võeti välitöödel kasutusele tahvelarvutid. Tahvelarvuti puhul tuleb leida suuruse (mõjutab ka raskust), aku kestvuse, ilmastikukindluse ja funktsionaalsuse optimaalne vahekord. Suurim oht on sagedad, kuid ka paberkaart ei võimalda vihma või lumega pikalt tööd teha.

Välitööde jaoks korraldati eelnevalt välitöödel kasutatava tabeli struktuur, et see võimaldaks töötada erinevate meetodikate järgi, vaadati üle ja vajaduse korral täpsustati liiginimede lühendid ning loodi lühendid (koodid) hooldustegevuste ja märkuste jaoks. Puu võraprojektsiooni kujutamiseks võeti kasutusele kolm viisi, luues projektsiooni kas tüve suhtes põhja-, lääne-, lõuna- ja idasuunal tehtud mõõtmiste tulemuste alusel, tüve läbimõõdu ja teisedustabelite põhjal või võra läbimõõdu andmete alusel. Digiteerimistöödel on alati võimalik joonestada väga eripärase kujuga võrade projektsioone siiski ka käsitsi välitööde kaardimaterjali alusel.

Edasi tekkis mõte siduda andmetabel CAD programmiga, et vähendada mehaanilist käsitsitööd ja kiirendada kogu digiteerimisprotsessi. Ühtlasi oli vaja leida lahendus ka sellele, kuidas CAD andmeid ja nendega seotud andmefailide reaalselt omavahel siduda ja näiteks konverteerida GIS-põhistesse programidesse, millega mitmed riigiametid (nt Keskkonnamet) töötavad. Koostöös programmeerijatega sündis CAD programmi lisarakendus, mille toimimise loogikat kirjeldab alljärgnev loetelu¹¹. See lisarakendus:

- seob lihtsa tabelarvutusprogrammi andmetabeli ja vektorfaili omavahel;
- struktureerib vektorfaili ja kannab vastava graafilise info etteantud kihti, lähtuvalt puittaimede antud hinnangust, ja konstrueerib andmetabeli põhjal puu võra kujutise;
- kannab leppemärkidega vektorfaili vastavatesse kihtidesse raied ja hooldustegevused;
- soovi korral kannab vektorfaili vastava puu juurde ka andmetabeli märkused;
- loeb vektorfailist koordinaadid ja kirjutab need andmetabelisse, soovi korral saab koordinaadid tekstina ka joonisele kanda;
- teisendab tabelis liigilühendi eesti- ja ladinakeelseks liiginimeks; vajaduse korral saab nii liigilühendi kui ka pika nime esitada joonisel ka tekstina.

11 Kalberg, H., Nutt, N., Nurme, S., Hiob, M. (2013).

Teoreetiliselt võimaldas rakendus suurendada oluliselt andmete digiteerimise kiirust ning saada samas tulemus, kus vektorfail ja andmefail on reaalselt seotud ning konverteeritavad GIS programmide jaoks, samuti saab vajaduse korral kasutada inventeerimisandmetest hilisemates töödes, mille aluseks puistu hinnang on, ainult vektorfaili, kuna peamisi vajalikke andmeid on võimalik näha juba vektorfailis. Samuti saab vektorfailist väga lihtsalt teha päringuid raie- ja hooldustööde mahu, liigiinfo jm kohta.

Siinjuures võib tekkida küsimus, miks ei võetud kasutusele mõnd puude hindamise spetsiaalset programmi nagu Ezytreev¹², Treeworks¹³, ja Tree Tracker¹⁴ vms. Enamus neist pakuvad küll häid võimalusi arboristidele, dendroloogidele jt, kes tegelevad puittaimede hoolduse planeerimisega, kuid need ei sobi projekteerimisel inventeerimisandmete käsitlemiseks¹⁵.

Seejärel asuti väljatöötatud lahendust praktikas testima, tehes vajaduse korral täiendusi. Katsetamisperiood oli ca kolm kuud. Eelkirjeldatud töö tulemusena oli vaja lihtsamal juhul sisestada iga puu reale 3–5 välja, üldjuhul olid välitöödel ainsad käsitsi paberile märgitavaks infoks puu number toorandmete sidumiseks tabelis ja joonisel ning puu võrakontuur.

Eelnevalt kirjeldatud andmetöötluse tulemusena kujunes näitetabel (tabel 1), kus on eraldi märgitud sisestatav info ja genereeritud info. Tabelis on ära jäetud väljad, mis selle näite puhul jäid täitmata.

ID	Liik lüh	Liigi nimi ek	Liigi nimi lk	Tüve diam	Seisund	Hooldus	Märkused	Koordinaadid	
1	Ja	harilik jalakas	<i>Ulmus glabra</i>	49	3		koorevigastus	688460.79	6569801.50
2	Va	harilik vahter	<i>Acer platanoides</i>	7	4	rh	kasvab olulisema puu võrasse	688463.25	6569801.03
3	Va	harilik vahter	<i>Acer platanoides</i>	15	4	rl	likvideerida all looduslik uuendus	688464.58	6569785.87
4	Va	harilik vahter	<i>Acer platanoides</i>	36	5			688464.82	6569772.70

12 Ezytreev Tree Management software. [WWW] <http://www.ezytreev.com/> (18.10.2013)

13 Treeworks. [WWW] <http://www.kenersongroup.com/treeworks.aspx> (18.10.2013)

14 Tree Tracker. [WWW] <http://www.treetrackersoftware.com/> (18.10.2013)

15 Runnel, H. (2012). Comparative study of tree management software. Project GreenMan (ELRI-177). (Kino Ltd., Tartu, Estonia)

ID	Liik tüh	Liigi nimi ek	Liigi nimi lk	Tüve diam	Seisund	Hooldus	Märkused	Koordinaadid	
5	Tm	harilik toomingas	<i>Padus avium</i>	16	4	rl	likvideerida all looduslik uuendus	688466.84	6569769.43
6	Ta	harilik tamm	<i>Quercus robur</i>	73	3		võra ühepoolne, tüükad	688466.39	6569768.52
7	Ta	harilik tamm	<i>Quercus robur</i>	78	3		koorevigastus	688469.16	6569774.90
8	Ta	harilik tamm	<i>Quercus robur</i>	88	2	lop	seen, tüvevigastus, kuivanud põhioksad kogu võras	688470.72	6569779.43
9	Sa	harilik saar	<i>Fraxinus excelsior</i>	21	5			688473.96	6569782.76

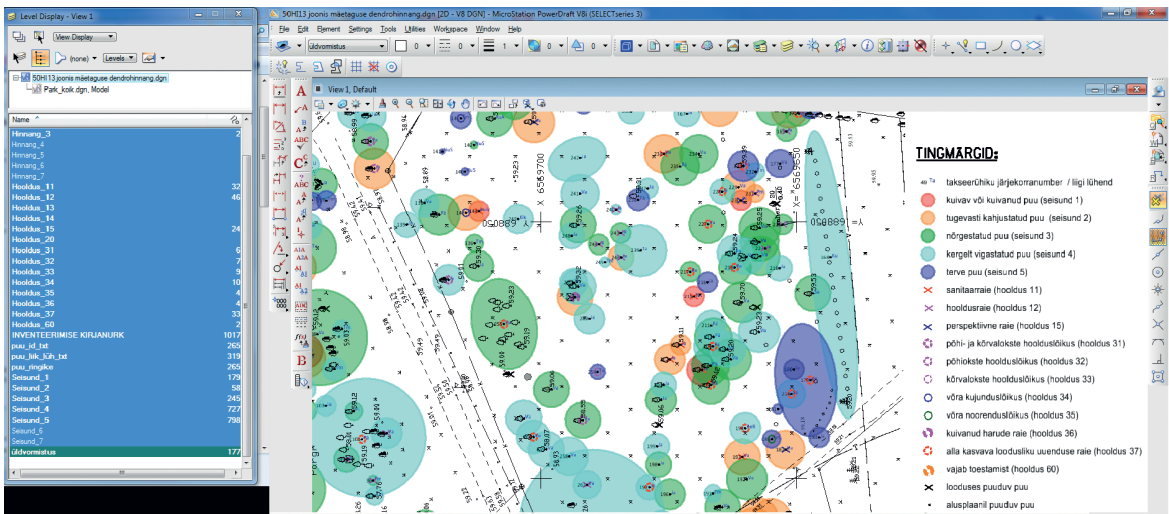
	Välitöödel täidetavad väljad
	Andmetöötlusel automaatselt täidetavad väljad

Tabel 1. Dendroloogilise hindamise tabel (näide) / Dendrological assessment table (example)

Eelnevalt kirjeldatud andmete sisestamise ning andmete ja vektorfaili sidumise tulemusena tekkinud programmivaade on esitatud illustratsioonil 1. Vaatel on näha: puude võrade suurus (seisundile vastavalt kokku lepitud värvitooni ja kihiga); hooldusvajadus (leppemärgiga); eri seisundiga puude koguarv failis (kihtide aknas arvuline väärtus); eriliigilist hooldust vajavate puude arv (kihtide aknas arvuline väärtus).

Tulemused

Olulisim tulemus oli välitöödel materjali tahvelarvutisse sisestamisel ja hili-semal andmetöötlusel tekkinud aja kokkuhoid. Ajakulu arvestamiseks võtame näiteks ühe 400-puulise pargi, mille üks keskmine paar dendroloogilise hin-damise tegijaid töötab välitöödel läbi ühe tööpäevaga, ning vaatame inimeste



Ill. 1. Ekraani väljavõtte tööfailist MicroStationi programmis / Screen view of a work file in the MicroStation program

tööajakulu erinevate tegutsemisviiside korral, millest kaks esimest on prakti-kas läbi proovitud ja kolmas teoreetiline:

- tegutsemisviis 1 – geodeet mõõdab eraldi alusplaani ning annab digitaalse ja paberil alusplaani üle, dendroloogid (2 tk) märgivad välitööl puu mõõ-detavad ja hinnatavad andmed paberil olevasse tabelisse, hiljem digiteeri-vad tabeli andmed ja vormistavad joonise;
- tegutsemisviis 2 – geodeet mõõdab eraldi alusplaani ja annab digitaalse alusplaani üle, dendroloogid (2 tk) märgivad välitööl puu mõõdetavad ja hinnatavad andmed tabelarvutusprogrammi, hiljem korrastavad tabeli ning loovad tabeli ja joonise vahele seose, arvutiprogramm paneb lähtu-valt tabeli andmetest puu mõõdetavad ja hinnatavad andmed õigesse kihti, luues automaatselt joonise;
- tegutsemisviis 3 – geodeet ja dendroloog teevad koos välitööd; kui geodeet määrab puu asukoha, sisestab dendroloog kohe mõõtmis- ja hindamis-andmed, sisetöödel paneb arvutiprogramm lähtuvalt tabeli andmetest puu mõõtmis- ja hindamisandmed õigesse kihti ja loob automaatselt joonise. Selle variandi puhul on teoreetiliselt ohuks geodeedi suhteliselt kalli töö-riista pikemaajaline kulutamine sama töö tegemiseks, mis suurendab ilm-selt päeva maksumust.

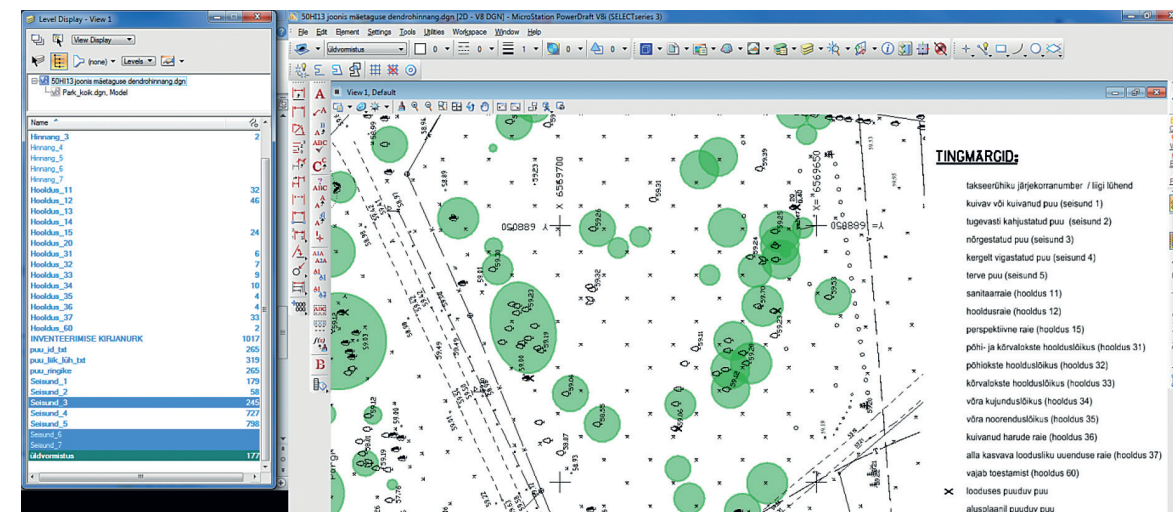
Tabelis 2 on esitatud eelneval kirjeldusel põhinev tegevus inимтööpäevades.

Tegevus (inимтööpäevades)				
Tegutsemisviis 1	Tegutsemisviis 2		Tegutsemisviis 3	
Geoaluse mõõdistamine, ühe geodeedi välitöö	1	Geoaluse mõõdistamine, ühe geodeedi välitöö	1	Geoaluse mõõdistamine, ühe geodeedi välitöö
Dendroloogiline hindamine, kahe dendroloogiaspetsialisti välitöö, andmed märgitakse pabertabelisse	2	Dendroloogiline hindamine, kahe dendroloogiaspetsialisti välitöö, andmed märgitakse Excelisse	2	Dendroloogiline hindamine, ühe dendroloogiaspetsialisti välitöö, andmed märgitakse tahhümeetrisse
Paberilt andmete sisestamine Excelisse	1	Paberilt andmete sisestamine Excelisse	0	Paberilt andmete sisestamine Excelisse
Exceli andmete sidumine plaaniga (Microstation)	0	Exceli andmete sidumine plaaniga (Microstation)	0,15	Exceli andmete sidumine plaaniga (Microstation)
Tabelis olevate andmete põhjal joonise vormistamine	1	Tabelis olevate andmete põhjal joonise vormistamine	0	Tabelis olevate andmete põhjal joonise vormistamine
Plaanilt koordinaadid Excelisse	0,5	Plaanilt koordinaadid Excelisse	0	Plaanilt koordinaadid Excelisse
Aeg kokku	5,5	Aeg kokku	3,15	Aeg kokku
100%		57%		56%–98%
1,75x		1x		1x–1,3x

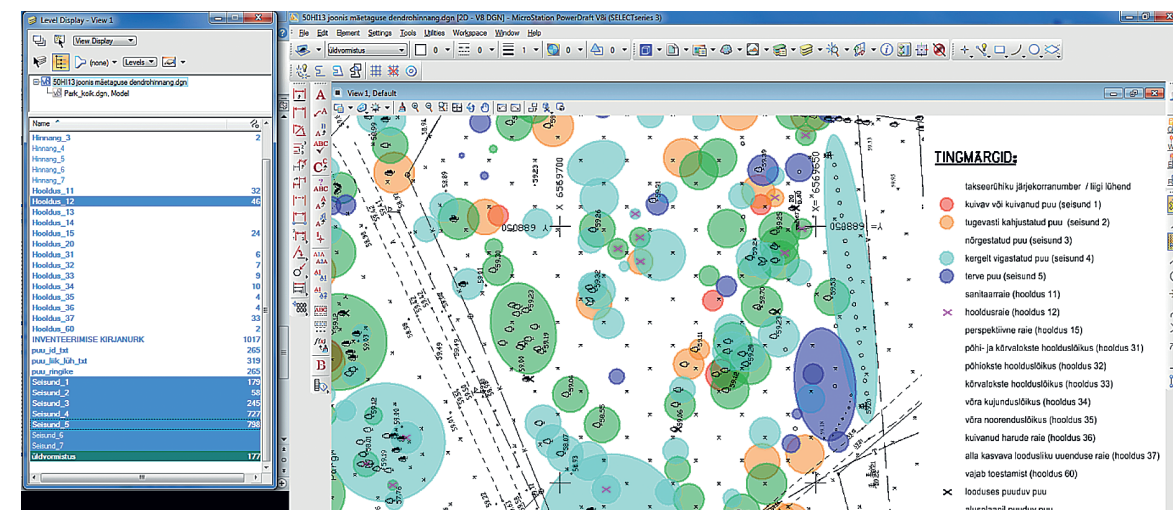
Tabel 2. Välitöö ja digiteerimise ajakulu võrdlus eri tegutsemisviiside korral / Comparison of the time spent on field work and digitalization using different work methods

Kui võtta ekvivalendiks väljatöötatud ja testitud meetod (tegutsemisviis 2), vähenes ajakulu ca 1,75 korda. Esitatud näite puhul on omavahel seotud Microstation ja MS Excel, kuid põhimõtteliselt on meetod rakendatav ka teiste vektor- ja tabelarvutusprogrammidega või kaardiga seotud andmebaasidega. Samuti on võimalik teisendada andmeid ühest programmist teise ning ka GIS süsteemidesse (näiteks Mapinfo).

Teine oluline tulemus on erinevate vektor- ja andmefailide sarnane struktuur, mis teeb erinevate hinnangute andmed lihtsalt võrreldavaks. Ent kui mõelda struktureeritud failides sisalduvate andmete edasise kasutamise võimalustele, siis näiteks erineva info kandmine vektorfaili erinevatele kihtidele võimaldab seda kasutada paindlikult ning kiiresti, opereerides vastavalt vajadusele vaid erinevate kihtidega. Kihte saab lihtsalt sulgeda või avada, samuti vektorfaili põhjal loodud pdf-failis. Näiteks kui on vaja välja võtta 3. seisunditasemega puud või hooldusraied, siis selleks tuleb vaid lülitada vastavale kihile (vt illustratsioon 2 ja illustratsioon 3).



Ill. 2. Ekraani väljavõtte tööfailist MicroStationi programmis, avatud on kiht seisunditasemega 3. / Screen view of a work file in the MicroStation program; the layer displaying the status 3 level is open.



Ill. 3. Ekraani väljavõtte tööfailist MicroStationi programmis, avatud on erineva seisunditasemega kihid ja hooldusraieks (hooldus 12) määratud puude kiht. / Screen view of a work file in the MicroStation program; the layers displaying various statuses, and the layer displaying the trees earmarked for maintenance felling (maintenance 12) are open.

Sarnaselt eelnevaga saab teha valikuid mingis piirkonna osas – näiteks hooldusloikuse tegemiseks pargi mingis kindlas osas. Vajaduse korral saab failist võtta puude täpsed koordinaadid. Tabelis 3 on näitlikustatud tabelis 2 esitatud tegutsemisviiside kaupa, milliseid lisavõimalusi pakub väljatöötatud meetod andmete kasutamiseks.

Tegutsemisviis 1		Tegutsemisviis 2		Tegutsemisviis 3	
Võimalik määrata erinevad kihid sõltuvalt puu klassist või hooldusvajadusest	Ei	Võimalik määrata erinevad kihid sõltuvalt puu klassist või hooldusvajadusest	Jah	Võimalik määrata erinevad kihid sõltuvalt puu klassist või hooldusvajadusest	Jah
Koordinaatide kandmine tabelisse	Lisatöö	Koordinaatide kandmine tabelisse	Automaatselt	Koordinaatide kandmine tabelisse	Automaatselt
Liiginimede kirjutamine puu juurde plaanile	Lisatöö	Liiginimede kirjutamine puu juurde plaanile	Automaatselt	Liiginimede kirjutamine puu juurde plaanile	Automaatselt
Liiginime täielik väljakirjutamine lähtuvalt liigi lühendist välitöödel	Lisatöö	Liiginime täielik väljakirjutamine lähtuvalt liigi lühendist välitöödel	Automaatselt	Liiginime täielik väljakirjutamine lähtuvalt liigi lühendist välitöödel	Automaatselt

Tabel 3. Täiendavaid võimalusi andmete kasutamiseks / Additional possibilities for using the data

Lisaks puhtpraktilisele kaardiandmete paremale käsitlemisele selgus töö käigus, et inimeste eksimused andmete sisestamisel tulevad paremini välja – kui rakendus ei tunne sisestatud lühendit, siis juhitakse sellele kohe tähelepanu. Katsetamisel selgus ka, et välitöödel ei teki hindajal enam kiusatust hinnata puid grupina, et oleks vähem väljade täitmist – rakendus võimaldab samas seisundis, samaliigistel ja sarnast hooldust vajavate puude puhul täita ainult läbimõõdu lahtri ning hiljem määrata kõigile samad seisundi-, hooldus- ja liigiandmed.

Kokkuvõte

Väljatöötatud hindamise optimeerimine süsteem lühendab tublisti tööaega ja võimaldab saadud dendroloogilist infot efektiivsemalt kasutada. Toorandmete digitaalne sisestamine välitöödel ja hiljem ning andmete digiteerimise auto-

matiseerimine optimeerib oluliselt töö tegemise aega ja ka kvaliteeti, võimaldades andmeid esitada selgemini. Märkida tuleb ka seda, et töötamiseks ei ole vaja soetada erivahendeid – nutitelefon ja tahvelarvuti on nüüdisajal igapäevased töövahendid ning kasutada saab olemasolevat CAD programmi (testitud Microstationiga) ning tabelarvutussüsteemi.

Ilmselt on peale eespool esitatud võimaluste ka selliseid, mida välja-töötatud rakendus esialgu ei võimalda, nagu vajaduse korral mitme tunnuse põhjal uute kaardikihtide moodustamine – näiteks seisundihinnangu ja hool-dustegevuse kihi kombineerimisel jm. Samuti on arendamisruumi ka hooldus-tegevuste paremaks eristamiseks ja esitamiseks. Need aspektid on pigem me-toodilist kui tehnilist laadi ning vastava vajaduse tekkimisel suhteliselt lihtsalt teostatavad.

Kui andmeid esitatakse standardsel viisil, võib tulevikus mõelda üle-eestilise andmebaasi loomisele. Küsimus on aga, kellele ja milleks. Samas või-malus võrrelda pargi puistut täna ja näiteks 20 aasta pärast või erinevaid parke omavahel oleks kindlasti abiks hooldustööde korraldamisel või pargi- ja dend-roloogiaalastes teadusuuringuis. Dendroloogilise hinnangu andmete võrrelda-vus võib olla võtmetähtsusega ajalooliste parkide rekonstrueerimisel.¹⁶

Käsitletud erinevaid tegevusviise võrreldes võib mõelda ka, et geodee-diga koos väljas mõõtes andmete sisestamine ja hilisem kontoritöö võiks anda veelgi efektiivsema tulemuse, kuid siin võib puhtalt kahe tegevuse kokkuviimi-sest tekkida ajaline viivitus, mis kokkuvõttes ei pruugi olla efektiivsem tegutse-misviisist 2. Välitööde andmed võib siduda ka kohe koordinaatidega, kasutades näiteks täppis-GPS-seadmeid. See võimaldaks näiteks pildistada hinnatavaid puid ja siduda fotod kohe konkreetse takseerüksusega. Hetke taustsüsteemi arvestades võib see olla vajalik VTA meetodil hindamisel. Millises koordinaat-süsteemis seda teha tuleks või kas probleemiks võib olla ka puistu all olev kehv GPS-i levi, on juba edaspidise uurimise-katsetamise teema.

Kindlasti on võimalik nüüdisaegsete vahendite optimaalse kasutami-sega välja töötada mitmesuguseid süsteeme. Arvestades ka käesolevas artiklis puudutatud andmete edasise kasutamise ja võrdlemise võimalusi, tuleks välja töötada hinnanguandmete esitamise võimaluste ja viiside ühtsed meetoodilised alused, et vajaduse korral saaks erinevaid töid võrrelda ning et tulevikus oleks võimalik teha paljudest tänastest uuringutest üheseid järeldusi, ilma varase-maid töid „üle joonistamata”.

16 Nutt, N., Nurme, S, Hiob, M., Salmistu, S., Kotval, Z. (2013). Restoring manor parks: exploring and specifying original design and character through the study of dendrologous plants in Estonian historical manor park. – *Baltic Forestry*, vol. 20, lk1–16.

Kasutatud allikad

- **Kalberg, H., Nutt, N., Nurme, S., Hiob, M.** (2013). Simple, but therefore clever idea – an effective dendrological inventory process for landscape architecture and design projects. – *Peer reviewed proceedings of digital landscape architecture 2013 at Anhalt University of Applied Sciences: 14th International Conference on Information Technologies in Landscape Architecture: 31 May-2 June 2012, Bernburg and Dessau, Germany*
- **Kupper, K.** (2012). Erinevate allee uurimismeetodite võrdlus Pärnu Vana-pargi tänava puistee näitel: bakalaureuse töö. TTÜ Tartu kolledž, Tartu.
- **Mattheck, C., Breloer, H.** (1994). Field Guide for Visual Tree Assessment. – *Arboricultural Journal: The International Journal of Urban Forestry*. Taylor & Francis
- **Nurme, S.** (2008). Ajaloolise haljasala puistu inventeerimine. – *Parkide restaureerimine*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Tartu Kolledž
- **Nutt, N., Nurme, S., Hiob, M., Salmistu, S., Kotval, Z.** (2013). Restoring manor parks: exploring and specifying original design and character through the study of dendrological plants in Estonian historical manor park. – *Baltic Forestry*, vol. 20
- **Runnel, H.** (2012). Comparative study of tree management software. Project GreenMan (ELRI-177). (Kino Ltd., Tartu, Estonia)
- **Sinijärv, U.** (2008). Pargid kaitsealuste objektidena. – *Parkide restaureerimine*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Tartu Kolledž
- **Sinijärv, U.** (2012). Kunst ja loodus pargis. Kujunduslike ja liigikaitseliste eesmärkide ühendamise parkide restaureerimisel ja hooldamisel Saare maakonna looduskaitsealuste parkide näitel: doktoritöö. Eesti Kunstiaka-deemia, Tallinn.
- **Puittaimestiku ja haljastuse inventeerimise kord.** [WWW] <https://oigus-aktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=104228> (18.10.2013)
- **Ezytreev Tree Management software.** [WWW] <http://www.ezytreev.com/> (18.10.2013)
- **Treeworks.** [WWW] <http://www.kenersongroup.com/treeworks.aspx> (18.10.2013)
- **Tree Tracker.** [WWW] <http://www.treetrackersoftware.com/> (18.10.2013)

Digitalisation of Dendrological Assessments

Heiki Kalberg

There are more than four hundred old parks under conservation in Estonia and the determination of their maintenance and their reconstruction has been accepted as an activity to be consistently supported by the state. The activities related to old parks can roughly be divided into historical research, assessments of the current situation, incl. dendrological assessments of the stands of trees, determining the recommendations for maintenance and/or reconstruction, reconstruction and/or maintenance.

This article deals with the topic of dendrological assessments in context of historical parks and primarily its optimisation by the utilisation of a simple information technology application, which could help to reduce working hours about 1.75 times. It would also systemise data and make it significantly easier to use the data in the future. The article provides a short survey of the information technological solutions that have been developed and their application possibilities. The authors of the solution are landscape architects Heiki Kalberg and Sulev Nurme, with Tanel Breede making a great contribution in testing the application. For more information on the development of the application's background system and solutions, see the article titled "Simple, but therefore clever idea - an effective dendrological inventory process for landscape architecture and design projects" which appeared in 2013.

Heiki Kalberg

maastikuarhitekt, Artes Terrae OÜ
Landscape Architect, Artes Terrae
Tel. nr: +3725091874
E-mail: heiki@artees.ee

Võtmesõnad: pargipuistu hindamine, dendroloogiline inventeerimine.

Keywords: assessment of the stands of trees in parks, dendrological inventory.